

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی قزوین

پایان نامه دوره دکتری عمومی

عنوان:

بررسی اثرات تحریک الکتریکی در بهبود عملکرد ادراری در کودکان مبتلا به اختلالات

غیرعصبی ادراری

استاد راهنما:

دکتر علی اکبر کرمی

نویسنده:

سیده صنم لادی سیدیان

اردیبهشت 96

## فهرست

3	چکیده
5	مقدمه
7	بررسی متون
10	مواد و روش ها
14	یافته ها
17	بحث و نتیجه گیری
21	رفرنس ها
24	جداول
26	چکیده به زبان انگلیسی

## چکیده

هدف مطالعه: در این مطالعه اثر تحریک الکتریکی interferential روی اختلالات عملکردی و غیر عصبی ادراری کودکان بررسی شد.

مواد و روش ها: 80 کودک با اختلالات عملکردی و غیر عصبی ادراری شامل 9 پسر و 71 دختر در رده ی سنی 5 تا 13 سال وارد این مطالعه شدند و به طور تصادفی به دو گروه مساوی case و کنترل تقسیم شدند. گروه کنترل تحت درمان دارویی آنتی کولینرژیک و یوروتراپی اولیه شامل آموزش رژیم غذایی صحیح و مصرف درست مایعات، آموزش روش صحیح ادرار کردن، داشتن دفعات ادرار منظم و آموزش نحوه ریلکس کردن عضلات کف لگن و اسفنکتر ادراری در حین ادرار کردن قرار گرفتند.

گروه case علاوه بر موارد ذکر شده برای گروه کنترل، تحت درمان با تحریک الکتریکی interferential نیز قرار گرفتند که شامل 15 جلسه درمانی، هفته ای دومرتبه، هر بار به مدت 20 دقیقه بود. چارت ادراری کامل کودک توسط والدین قبل، بعد از اتمام دوره درمان و یکسال بعد برای تمام کودکان حاضر در مطالعه پر شد. تمامی کودکان قبل، بعد از اتمام دوره درمان و یکسال بعد تحت سونوگرافی کلیه ها و مجاری ادراری و یوروفلومتری- الکترومیوگرافی (EMG) قرار گرفتند.

یافته ها: 40 درصد کودکان در گروه case و 41 درصد کودکان در گروه کنترل بی اختیاری ادراری در طول روز داشتند که بعد از اتمام دوره درمان و یکسال بعد به طور معنی داری در گروه case در مقایسه با کنترل کاهش پیدا کرد ( $P < 0.05$ ). بی اختیاری ادراری طی شب (شب ادراری) نیز به طور معنی داری در گروه case در مقایسه با کنترل کاهش یافت ( $P < 0.05$ ).

در رابطه با پارامترهای یوروفلومتری، بعد از اتمام دوره درمان و یکسال بعد maximum urine flow به طور معنی داری در گروه case در مقایسه با گروه کنترل افزایش یافته و voiding time

به طور معنی داری کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). در ابتدای مطالعه تمامی کودکان فرم ادرار ( flow pattern) غیرنرمال داشتند که بعد از اتمام دوره ی درمان در 80 درصد از گروه case و 55 درصد از گروه کنترل اصلاح شد. بعد از یکسال اصلاح flow pattern غیرنرمال به نرمال در گروه case در مقایسه با کنترل بیشتر بود ( $P < 0.015$ ).

تغییر معنی داری در بهبود عفونت ادراری، بازگشت ادرار از مثانه به حالب و بیبوست بین دو گروه case و کنترل وجود نداشت.

نتیجه گیری: ترکیب روش درمانی تحریک الکتریکی interferential با درمان دارویی و یوروتراپی در درمان کودکان مبتلا به اختلالات عملکردی و غیرعصبی ادراری روشی موثر، ارزان و بدون عارضه جانبی است.

## مقدمه

اختلالات فانکشنال ادراری و lower urinary tract dysfunction , طیفی از رفتارهای غیر عادی ادراری است که بدنبال تلاش برای جلوگیری از فعالیت انقباضی عضله مثانه توسط انقباضات نامناسب عضلات کف لگن ایجاد می گردد و سفتی اسفنکتر ادراری را سبب می شود. این اختلالات از مشکلات شایع در کودکان است که بیشتر به دنبال اختلالات عادت و رفتاری و بعضاً مشکلات آناتومیکی و یا بدون هیچ علت مشخصی سبب بیماری و اختلالات ادراری می گردد و در صورت عدم توجه سبب آسیب به دستگاه ادراری فوقانی می شود. این اختلالات علائم کوناگونی دارند مانند تکرر ادرار – شب ادراری – ریفلاکس – افزایش فشار داخل مثانه و... اما شایع ترین علائم عفونتهای ادراری راجعه و بی اختیاری ادراری می باشند .

خط اول در درمان آموزش روش مصرف صحیح مایعات، جدول ادراری و ادرار کردن منظم (هر 3 ساعت)، اصلاح رژیم غذایی و مصرف فیبر فراوان جهت جلوگیری از یبوست و اصلاح رفتارهای ادراری (toilet training) است. این آموزش ها باید به کودک و والدین داده شود. از دیگر روش های درمانی یوروتراپی، انجام تمرینات ورزشی، تقویت عضلات کف لگن و بیوفیدبک است. جهت درمان دارویی این اختلالات عموماً از داروهای آنتی کولینرژیک استفاده می شود اما این درمانها در تمامی کودکان پاسخگو نیستند و عوارض جانبی آنها را نیز نمی توان نادیده گرفت . این اختلالات کودکان و والدینشان را دچار مشکل می نمایند .

تاکنون در چند مطالعه که اغلب در بالغین انجام شده است برای درمان مثانه هیپراکتیو از تحریک الکتریکی استفاده کرده اند که این روشها عبارت بوده اند از: تحریک الکتریکی آنورثیتال، تحریک الکتریکی اعصاب از طریق پوست (TENS)، نورومودولاسیون عصب ساکرال، تحریک عصب تیبیال خلفی از

طریق پوست و تحریک مغناطیسی که همگی به درجاتی موفق بوده و عوارض جانبی به همراه نداشته اند. همچنین جریان های الکتریکی در درمان مشکلات ادراری از قبیل بی اختیاری ادراری زنان میانسال بسیار نتایج موفقیت آمیزی به همراه داشته اند اما مطالعات کمی برای بررسی اثر این جریانات تحریکی در مشکلات ادراری کودکان و lower urinary tract dysfunction انجام شده است. لذا برآن شدیم تا در یک مطالعه کارآزمایی بالینی اثر درمانی این روش بسیار کم هزینه، آسان و غیرتهاجمی را در کودکان مبتلا به اختلالات فانکشنال ادراری (lower urinary tract dysfunction) بطور دقیق مورد بررسی قرار دهیم.

## بررسی متون

اختلالات فانکشنال ادراری ، طیفی از رفتارهای غیر عادی ادراری است که به دنبال تلاش برای جلوگیری از فعالیت انقباضی عضله مثانه توسط انقباضات نامناسب عضلات کف لگن ایجاد می گردد و سفتی اسفنکتر ادراری را سبب می شود. این اختلالات علایم گوناگونی دارند مانند تکرر ادرار – شب ادراری – ریفلکس ادرار از مثانه به حالب – افزایش فشار داخل مثانه و ... اما شایع ترین علایم عفونتهای ادراری راجعه و بی اختیاری ادراری است (1). این اختلالات کودکان و والدینشان را دچار مشکل می نماید. از داروهای آنتی کولینرژیک هم برای درمان استفاده می کنند اما این درمانها در تمامی کودکان پاسخگو نیستند و عوارض جانبی آنها را نیز نمی توان نادیده گرفت .

مکانیسم عمل الکتریکی اسیتمولشین یا تحریکات الکتریکی عصبی برای اولین بار حدود 100 سال پیش بروی مدل حیوانی انجام شد. Griffiths با تحریک عصب پودندال پروگزیمال سبب relaxation عضله دترسور منقبض شده درمدل گربه شد.(2)

تحریک الکتریکی E.S بعنوان درمان بی اختیاری ادرار از حدود 40 سال پیش مطرح شده و از زمانیکه Cald Well استفاده از آن را در سال 1963 گزارش کرد(3) ، گروههای دیگری درسایر نقاط جهان از این روش استفاده کرده و بیماران مورد مطالعه را بررسی نموده و نتایج مفیدی را گزارش کرده اند. بر طبق این مطالعات و آمارها تا حدود 50% از بیماران بهبودی در روند بیماری داشته اند.

روشها و تحریکات الکتریکی مختلفی درسایر کشورها مورد بررسی قرار گرفته اند که شامل: تحریک الکتریکی داخل مثانه ( Intravesical electrical stimulation ) که اولین مرتبه در سال 1878 توسط “Saxtorph” برای احتباس ادراری ( urinary retention ) استفاده شد و در سال

1959 "Katona" و Berenyi تکنیک intraluminal را مطرح کردند(4). تقریباً از سال 1960 روش تحریک مستقیم مثانه مطرح شد.

Electrical pelvic nerve stimulation ابتدا در سال 1957 روی سگها مورد مطالعه قرار گرفت (5). این مطالعه توسط "Ingersoll" انجام شد که خیلی زود روی انسان هم مورد بررسی قرار گرفت.

در سال 1963 "Call Well" روش درمانی Trans vaginal را گزارش کرد که نتایج موفقیت آمیزی را در درمان یک بیمار با بی اختیاری مدفوع با تحریک anal sphincter بیان داشت(6). تجربیات او پایه ای شد که توسط "Fall et al" در سال 1977 Urinary transvaginal stimulation incontinence مطرح و انجام شد و او گزارشات متعددی در بهبود بی اختیاری ادرار در بیماران مختلف بیان داشت (7).

استفاده از Functional or maximal electrical stimulation در سال 1967 توسط Schofield , Moore در درمان بیماران با urinary stress incontinence با دو الکترود که باعث تحریک عضلات کف لگن می شد مطرح گردید (8).

استفاده از Transcutaneous electrical nerve stimulation یا TENS برای اولین بار توسط Fall et al در سال 1980 مطرح شد و از همان فرکانسهای تسکین درد در این بیماران استفاده شد که سبب مهار شدن بیش فعالی مثانه (Overactivity bladder) شد(9).

Sacral anterior root stimulation affer rhizotomy در سال 1982 برای اولین بار گزارش شد(10)



تحریک الکتریکی Lower limb در سال 1986 توسط "wheeler" انجام شد و گزارشات سودمندی در بهبود عملکرد مثانه بیماران مطرح شد (11). برطبق این مطالعات این روش درمانی باعث بهبود در عملکرد مثانه و دستگاه ادراری تحتانی در 50% از افراد مورد مطالعه شده است.

امروزه از جریانهای Magnetic هم برای تحریک ریشه های ساکرال یا عصب پودندال در درمان مثانه های هایپراکتیو استفاده می شود.(12)

در مطالعه ای از تحریک الکتریکی عصب تییبیال برای بهبود lower urinary tract dysfunction استفاده شد که نتایج ارزشمندی به دست آمد (13). مطالعه پیشنهادی این پروپوزال تا حدودی مشابه این مقاله بوده با این تفاوت که ما قصد داریم برای بهبود lower urinary tract dysfunction از جریان الکتریکی Interferential که در کف لگن گذاشته می شود ، استفاده کنیم.

## مواد و روش ها

در این مطالعه 80 کودک مبتلا به اختلالات عملکردی و غیرعصبی ادراری در بازه ی سنی بین 5 تا 13 سال وارد شدند. این کودکان از نظر نورولوژیک و آناتومیک سالم بودند. معیارهای ورود به مطالعه سن بالای 5 سال، منحنی غیرطبیعی یوروفلومتری، موثر نبودن داروهای آنتی کولینرژیک و یا داشتن عوارض جانبی، عفونتهای ادراری راجعه و یا پایداری علائم مثانه هایپر اکتیو بود.

با توجه به گایدلاین های موجود، در صورتی که اشکال (plateau، staccato، interrupted) در یوروفلومتری مشاهده شود غیرنرمال است و در صورتی که فرم bell shape مشاهده گردد نرمال است. بنابراین در مطالعه حاضر تنها کودکانی وارد شدند که شکل یوروفلومتری آنها غیرنرمال بود. همچنین فعالیت عضلات کف لگن و اسفکتر ادراری در حین ادرار کردن توسط الکترومیوگرافی (EMG) بررسی شد.

معیارهای خروج از مطالعه، وجود اختلالات ذهنی مانند عقب ماندگی ذهنی، اختلالات نورولوژیک و نقایص آناتومیک است.

افراد وارد شده در مطالعه به صورت تصادفی به دو گروه case و کنترل تقسیم شدند. برای تقسیم تصادفی بیماران به دو گروه درمان با تحریک الکتریکی و کنترل، از روش Minimization برای دو متغیر سن و جنس استفاده شد. اختصاص تصادفی توسط برنامه کامپیوتری طراحی شده برای این کار انجام شد.

**\*\*ارزیابی اولیه :**

با والدین تمام کودکانی که شرایط ورود به مطالعه را دارا بودند مشاوره شده و در صورت رضایت آنان و امضای رضایت نامه آگاهانه توسط آنان، کودک وارد مطالعه شد. سپس ارزیابی های وضعیت اورولوژیک بیمار و شرح حال و معاینه کامل تمامی کودکان حاضر در مطالعه انجام شد که شامل موارد زیر بود:

- شرح حال
- معاینه نورولوژیک
- گرافی لومبوساکرال
- چارت ادراری
- سونوگرافی کلیه ها و مجاری ادرار
- آنالیزادرار و کشت
- Voiding Cystourethrography (VCUG)
- یوروفلومتری و EMG

از والدین تمامی بیماران خواسته شد در طی 7 روز عادات ادراری و مدفوعی کودک خود را یادداشت کنند که شامل یادداشت کردن اپیزودهای بی اختیاری ادرار طی 7 شب متوالی (شب ادراری)، دفعات و حجم ادرار طی 48 ساعت، دفعات بی اختیاری ادرار و خیس کردن در طی روز، میزان دریافت مایعات (حجم، زمان و نوع)، تعداد دفعات مدفوع و فرم مدفوع است. این موارد برای همه ی بیماران، قبل مطالعه، بعد از پایان جلسات درمان و یکسال بعد ارزیابی شد. سپس نتایج آن بین دو گروه مقایسه شد.

\*\*\*\*برنامه درمانی :

کودکان در هر دو گروه تحت درمان با داروهای آنتی کولینرژیک قرار گرفتند. همچنین در شروع دوره درمان، تمامی کودکان و والدینشان، در رابطه با عملکرد سیستم ادراری و مدفوعی آموزش داده شدند. همچنین رژیم صحیح مصرف مایعات، روش صحیح ادرار کردن و ریلکس کردن عضلات کف لگن و اسفنکتر ادراری حین ادرار کردن، ادرار کردن منظم هر 3 ساعت و مصرف رژیم غذایی پر فیبر ب کودکان و والدین توضیح داده شد. علاوه بر موارد ذکر شده، گروه case تحت تحریک الکتریکی interferential قرار گرفتند.

\*\*\*\*روش انجام تحریک الکتریکی :

تحریک الکتریکی interferential ، به مدت 10 جلسه (هفته ای 2بار) و هر بار 20 دقیقه با استفاده از دو الکترود مثبت از هر کانال که دو طرف سمفیس پوبیس قرار می گیرند و دو الکترود منفی دیگر از هر کانال که به صورت متقاطع در خلف زیر توبرزیته ی ایسکیال گذاشته می شوند، انجام گرفت. در خاتمه ی جلسات برای ارزیابی بیمار ، یوروفلومتری EMG و سونوگرافی انجام شد. این تحریک الکتریکی در گروه case علاوه بر درمان مدیکال انجام شد. گروه کنترل تنها تحت درمان مدیکال قرار گرفتند.

\*\*\*\*\* ارزیابی های ثانویه:

کودکان در گروه کنترل به طور ماهانه ویزیت می شدند و گروه case علاوه بر جلسات تحریک الکتریکی، توسط پزشک به صورت ماهانه ویزیت می شدند. والدین هر کودک (case یا کنترل) در هر بار مراجعه چارت دفعات و حجم ادراری در فاصله بین دفعات مراجعه را پر کرده و تحویل می داد. هر ماه یکبار بیماران توسط پزشک طرح مورد ارزیابی و معاینه قرار می گرفتند. پزشک و بیمار هر دو نسبت به تعلق بیمار به گروه مداخله یا کنترل کور بودند. بنابراین پزشک بدون آگاهی از گروه بندی

بیماران را از لحاظ وضعیت عملکردی ادراری و چارت ادراری و عوارض احتمالی مورد بررسی قرار می داد و در پرونده بیماران ثبت می کرد. بعد از اتمام جلسات درمان با تحریک الکتریکی و 12 ماه بعد از شروع درمان، کودکان در هر دو گروه تحت ارزیابی توسط یوروفلومتری EMG ، سونوگرافی و تکمیل چارت ادراری قرار گرفتند.

داده ها با نرم افزار آماری SPSS مورد تحلیل قرار گرفتند و از تست های student t test و chi-square جهت آنالیز داده ها استفاده شد.

## یافته ها

به طور کلی 71 دختر و 9 پسر در رده ی سنی 5 تا 13 سال با اختلالات عملکردی و غیرعصبی ادراری در این مطالعه وارد شدند. در گروه case ، 35 دختر و 5 پسر و در گروه کنترل، 36 دختر و 4 پسر حضور داشتند. میانگین سن در گروه case ،  $8 \pm 2.4$  و در گروه کنترل  $7.9 \pm 1.2$  است که با هم تفاوت معنی داری ندارد. به طور کلی تفاوت معنی داری بین سن و توزیع جنس در دو گروه وجود ندارد. ( $P > 0.05$ )

با توجه به چارت ادراری کودکان حاضر در مطالعه، 18 نفر در گروه case (40%) و 19 نفر در گروه کنترل (41%) بی اختیاری ادراری در طول روز (daytime wetting) داشته اند که این دو عدد تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.541$ ). بعد از اتمام دوره درمان، هیچ کودکی در گروه case بی اختیاری در طول روز نداشته است، این در حالی است که هنوز 7 نفر در گروه کنترل (17.5%)، از بی اختیاری ادراری در طول روز شکایت داشته اند ( $P=0.005$ ). بعد از یکسال پیگیری، تحریک الکتریکی interferential به طور معناداری روی بهبود بی اختیاری ادراری در طول روز در گروه case در مقایسه با گروه کنترل تاثیر داشته است. ( $P=0.005$ )

در ابتدای مطالعه، 6 نفر در گروه case (15%) و 10 نفر در گروه کنترل (25%) بی اختیاری ادرار در طول شب (شب ادراری) داشته اند که این دو عدد تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.186$ ). بعد از اتمام دوره درمان، 2 نفر (0.5%) در گروه case و 6 نفر (15%) در گروه کنترل از شب ادراری شکایت داشته اند ( $P=0.05$ ). بنابراین بعد از یکسال

پیگیری، تحریک الکتریکی interferential به طور معناداری روی بهبود شب ادراری تاثیر داشته است. ( $P=0.05$ )

در ابتدای مطالعه، 23 نفر در گروه case (57.5%) و 18 نفر در گروه کنترل (45%) فوریت ادراری (urgency) داشته اند که این دو عدد تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.219$ ). بعد از اتمام دوره درمان، 3 نفر (0.75%) در گروه case و 9 نفر (22.5%) در گروه کنترل از فوریت ادراری (urgency) شکایت داشته اند ( $P=0.043$ ). بعد از یکسال پیگیری، تحریک الکتریکی interferential به طور معناداری روی بهبود فوریت ادراری (urgency) تاثیر داشته است. ( $P=0.04$ )

در رابطه با علائمی چون عفونت ادراری (UTI) و یبوست، 20 نفر در گروه case (50%) و 20 نفر در گروه کنترل (50%) عفونت ادراری داشته اند که این دو عدد تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.545$ ). بعد از اتمام دوره درمان، 5 نفر (12.5%) در گروه case و 9 نفر (22.5%) در گروه کنترل عفونت ادراری داشته اند ( $P=0.176$ ). بعد از یکسال پیگیری، تحریک الکتریکی interferential روی بهبود عفونت ادراری تاثیر معناداری بین دو گروه نداشته است. ( $P=0.176$ )

در ابتدای مطالعه، 9 نفر در گروه case (22.5%) و 11 نفر در گروه کنترل (27.5%) یبوست داشته اند که این دو عدد تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.314$ ). بعد از اتمام دوره درمان، 3 نفر (0.75%) در گروه case و 7 نفر (17.5%) در گروه کنترل یبوست داشته اند ( $P=0.146$ ). بعد از یکسال پیگیری، تحریک الکتریکی interferential روی یبوست تاثیر معناداری بین دو گروه نداشته است. ( $P=0.146$ )

در ابتدای مطالعه، 7 نفر در گروه case (17.5%) و 10 نفر در گروه کنترل (25%) بازگشت ادرار از مثانه به حالب (Vesicoureteral Reflux-VUR) داشته اند که این دو عدد تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.253$ ). در بررسی مجدد بعد از یکسال، 3 نفر (0.75%) در گروه case و 8 نفر (20%) در گروه کنترل VUR داشته اند. بنابراین بعد از یکسال پیگیری، تحریک الکتریکی interferential روی بهبود VUR تاثیر معناداری بین دو گروه نداشته است. ( $P=0.132$ )

در رابطه با پارامترهای یوروفلومتری، در ابتدای مطالعه، کل افراد گروه case و کنترل abnormal flow pattern داشته اند که تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.5$ ). بعد از اتمام دوره درمان، 8 نفر (20%) در گروه case و 18 نفر (45%) در گروه کنترل abnormal flow pattern داشته اند ( $P=0.015$ ). بعد از یکسال پیگیری، تحریک الکتریکی interferential روی اصلاح flow pattern غیرنرمال به نرمال در یوروفلومتری تاثیر معناداری بین دو گروه داشته است. ( $P=0.015$ )

در رابطه با فعال بودن EMG عضلات کف لگن و اسفکتر ادراری در حین ادرار کردن، در ابتدای مطالعه، 27 نفر در گروه case (67.5%) و 32 نفر در گروه کنترل (80%) EMG activity در حین ادرار کردن داشته اند که تفاوت معناداری بین دو گروه پیش از شروع دوره درمان نداشته است ( $P=0.155$ ). بعد از اتمام دوره درمان، 13 نفر (32.5%) در گروه case و 21 نفر (52.5%) در گروه کنترل EMG activity در حین ادرار کردن داشته اند ( $P=0.05$ ). بعد از یکسال پیگیری، تحریک الکتریکی interferential روی اصلاح EMG activity در حین ادرار کردن تاثیر معناداری بین دو گروه داشته است. ( $P=0.05$ )



## بحث و نتیجه گیری

در مطالعه ی حاضر، اثر تحریک الکتریکی بر اختلالات غیر عصبی ادراری کودکان، بین دو گروه case و کنترل مقایسه شد و بهبود علایم و تغییرات یوروفلومتری این دو گروه بررسی شد. گروه کنترل تنها تحت درمان مدیکال قرار گرفتند و در گروه case علاوه بر درمان مدیکال تحت تحریک الکتریکی interferential، به مدت 10 جلسه (هفته ای 2 بار) و هر بار 20 دقیقه قرار گرفتند. در خاتمه ی جلسات و همچنین یکسال بعد، بیماران توسط یوروفلومتری EMG، سونوگرافی و تکمیل چارت ادراری ارزیابی شدند. مطالعه ی حاضر نشان داد که تحریک الکتریکی interferential تاثیر بسزایی در بهبود بی اختیاری ادراری در طول روز، شب ادراری، فوریت ادراری (urgency) و به طور کلی علایم سیستم ادراری تحتانی (lower urinary tract symptoms) دارد. همچنین این روش درمان باعث بهبود پارامترهای یوروفلومتری و عدم فعال بودن عضلات کف لگن و اسفنکتر ادراری در هنگام ادرار کردن می شود.

در سال های اخیر، عدم پاسخ مناسب به درمان های دارویی باعث توسعه ی درمان های غیر دارویی از جمله تحریک الکتریکی، در اختلالات غیر عصبی ادراری شده است. در ابتدا از تحریک الکتریکی داخل مثانه استفاده می شد که این روش خصوصا در کودکان بسیار تهاجمی بوده و عوارض جانبی متعددی می تواند داشته باشد. (14, 15)

تحریک الکتریکی interferential استفاده های متعددی دارد و در درمان بیماری های مختلفی استفاده می شود. در این روش، دو جریان با فرکانس متوسط در بافت هدف با هم تراکنش داده و اثر مضاعفی ایجاد می کنند. جریان با شدت متوسط با مقاومت کمتری در بافت روبرو شده و نفوذ عمیق تری دارد و در عین حال در بیمار احساس ادیت و ناراحتی کمتری ایجاد می کند. عدم احساس ناراحتی در حین

استفاده از این جریان موجب تحمل بهتر آن توسط کودکان می شود. همچنین جایگذاری مناسب الکترودها باعث تحریک مناسب محل مورد نظر و عدم آسیب و انتقال جریان به سایر ارگان ها می شود. از دیگر مزایای استفاده از تحریک الکتریکی *interferential* این است که تحریک الکتریکی *interferential* از یک جریان ثابت استفاده نمی کند و در طول تحریک الکتریکی، فرکانس جریان نیز تغییر می کند و این موجب می شود اعصاب به یک جریان و سیگنال واحد عادت نکنند (16). تحریک الکتریکی *interferential* در کف لگن موجب تقویت و هماهنگی عضلات کف لگن و تقویت رفلکس های عصبی در کودکان و بزرگسالان می شود (17).

اختلال عملکردی ادراری (*Dysfunctional Voiding*) در کودکان به معنای منقبض کردن عاداتی اسفنکتر ادراری در طول ادرار کردن است. کودکان مبتلا به اختلالات عملکردی ادراری (*Dysfunctional Voiding*) در یوروفلومتری *flow curve* به شکل *staccato* دارند. اختلال عملکردی ادراری (*Dysfunctional Voiding*) با انجام یوروفلومتری های مکرر تشخیص داده می شود و اختلال عملکرد تنها در فاز ادرار کردن است (18). این در حالی است که کودک ممکن است به طور همزمان به اختلال در ذخیره ی ادرار مبتلا باشد مانند بی اختیاری ادراری. در این صورت ترم کلی تری به نام *lower urinary tract dysfunction* تعریف می شود که شامل علائم سیستم ادراری تحتانی از قبیل بی اختیاری ادراری در طول روز (*Day time urinary incontinence*)، شب ادراری (*Enuresis*)، فوریت ادراری (*Urgency*) و غیره می شود (19). روش اصلی در تشخیص *lower urinary tract dysfunction*، شرح حال گیری و معاینه کامل است. در مرحله بعد تکمیل چارت ادراری، انجام سونوگرافی کلیه و مجاری ادراری جهت بررسی دیلاته شدن سیستم ادراری فوقانی، ضخامت دیواره مثانه و میزان باقی مانده ادراری، انجام یوروفلومتری *EMG* و در نهایت انجام روش تهاجمی تری چون یورودینامیک در صورت نیاز از ابزار تشخیصی است. خط اول در درمان

آموزش روش مصرف صحیح مایعات، جدول ادراری و ادرار کردن منظم (هر 3 ساعت)، اصلاح رژیم غذایی و مصرف فیبر فراوان جهت جلوگیری از یبوست و اصلاح رفتارهای ادراری (toilet training) است. این آموزش ها باید به کودک و والدین داده شود. از دیگر روش های درمانی یوروتراپی، انجام تمرینات ورزشی، تقویت عضلات کف لگن و بیوفیدبک است. جهت درمان دارویی این اختلالات عموماً از داروهای آنتی کولینرژیک استفاده می شود (20).

در مطالعات پیشین در مراکز مختلف، اثر تحریک الکتریکی بر اختلالات مختلف ادراری بررسی شده است. در مطالعه ای در سال 2009، اثر تحریک الکتریکی بر بی اختیاری ادراری کودکان مبتلا به میلومنگوسل بررسی شد. در این مطالعه 78% بیماران در گروه درمان، بلافاصله بعد از پایان دوره درمان اختیار ادرار خود را به دست آوردند. همچنین علائمی چون تکرر ادرار و شب ادراری در گروه درمان به طور معناداری نسبت به گروه کنترل بهبود یافت (21). در مطالعه ای 10 ساله توسط محققان کره ای، از تحریک الکتریکی داخل مثانه برای بهبود فرم های مختلف اختلالات ادراری در کودکان مبتلا به اسپینا بیفیدا استفاده شد و افزایش قابلیت انقباض عضله دترسور مشاهده گردید هرچند این روش درمانی روی افزایش حجم مثانه تاثیری نداشت (22). در مطالعه ای توسط Lombardi اثر ساکرال neuromodulation با تحریک الکتریکی داخل مثانه در احتباس ادراری غیر انسدادی بیماران مبتلا به آسیب نخاعی مقایسه شد. در این مطالعه ارتباط معناداری در بهبود علائم بالینی و پارامترهای یورودینامیک پس از تحریک الکتریکی داخل مثانه و مراحل اولیه ی ساکرال neuromodulation مشاهده شد. بهبود علائم ادراری در بیمارانی که تحت تحریک الکتریکی داخل مثانه قرار گرفتند کوتاه تر از افرادی بود که تحت ساکرال neuromodulation قرار گرفتند (23). در مطالعه ی دیگری از تحریک الکتریکی داخل جلدی عصب تییبیل جهت درمان lower urinary tract dysfunction در کودکان استفاده شد که بهبود علائم بالینی در پیگیری ها گزارش گردید (24).

در مطالعه ی کارآزمایی بالینی اخیر، اثر تحریک الکتریکی interferential بر underactive bladder در کودکان بررسی شد که در این مطالعه نیز بهبود عملکرد مثانه و علائم بالینی و همچنین پارامترهای یوروفلومتری گزارش گردید (16). در مطالعه ی کارآزمایی بالینی مشابه ای توسط همین گروه، اثر تحریک الکتریکی interferential روی شب ادراری اولیه ( primary nocturnal enuresis) بررسی شد که بهبود چشم گیری در علائم گروه تحت درمان در مقایسه با گروه کنترل گزارش گردید (25).

از محدودیت های مطالعه ی فعلی می توان حجم نمونه کم تعداد، پیگیری کوتاه مدت (یکساله) بیماران، تک مرکز بودن مطالعه و عدم انجام آن در چندین مرکز درمانی مختلف و عدم استفاده از تحریک به صورت sham را نام برد. یک مطالعه ی کارآزمایی بالینی گسترده با حضور چندین مرکز درمانی و حجم نمونه بیشتر، می تواند اثرات تحریک الکتریکی interferential را در اختلالات عملکردی و غیرعصبی ادراری کودکان (lower urinary tract dysfunction) بهتر بررسی کند.

به طور خلاصه، تحریک الکتریکی interferential باعث بهبود علائم ادراری و پارامترهای یوروفلومتری در اختلالات عملکردی و غیرعصبی ادراری کودکان ( lower urinary tract dysfunction) می شود و این روش درمانی می تواند یکی از گزینه های درمانی در این کودکان باشد. لازم به ذکر است هیچ عارضه ی جانبی ای در این مطالعه در طی مدت پیگیری گزارش نشد. بنابراین تحریک الکتریکی interferential یکی از روش های درمانی بی خطر، کم هزینه و غیرتهاجمی در کودکان مبتلا به اختلالات ادراری است.

- 1-Porena , M.,Costain ,E ., Rociola , W . and Mearini , E. : Biofeedback successfully cures detrusor sphincter dyssynergia in pediatric patients . J Urol , 163 :1927 ,2000
- 2- Griffiths J: observation on the urinary bladder & urethra. Part II. The nerves.part III physiological. J Anat physiol 29/61:254-261,1895
- 3- Cald Well KP: the electrical control of sphincter incompetence. Lancet ii: 174-175, 1963.
- 4- Katona.F & Berenyi,M: Intravascular transurethral electrotherapy of bladder paralysis. Orv Hetil, 116:854,1975
- 5- Susset , J.G. and Boctor Z.N: IM Implantable electrical Vesical stimulator : clinical experience J urol, 98:673,1967.
- 6- Cald well , K.P. the electrical control of sphincter incompetence. Lancet, 2: 174, 1963.
7. Fall M. Erlandson , B,E, Nilson, A.E and Sundin T: longterm intravaginal electrical stimulation in urge and stress incontinence. Scand J urol Nephrol suppl, 44, 55, 1977.
- 8- Moore, T and Schofield, P.F : treatment of stress incontinence by maximum perineal electrical stimulation .Br Med J 3: 150, 1967.
- 9- Fall, M, Carlsson , C,A and Erlandson , B-J Electrical stimulation in interstitial cystitis J urol 123: 192:1980

10- Brindley, G.S., Polkey, C.E. and Rusthou D.N : sacral anterior root stimulators for bladder control in paraplegia. Paraplegia, 20: 365, 1982.

11- Wheeler, J S. Jr, Robinson, C .J, Culkin, D,J. & Bilan,J.M: the effect of thigh muscle reconditioning by electrical stimulation on urodynamic activity in SCI patients .J Am paraplegia SOC,9:1986

12- J.GROEN & J.L.H.R.BOSCH : Neuromodulation technique in the treatment of the overactive bladder. BJU International(2001), 87,723- 731

13. Capitanucci ML, Camanni D, et al. tibial nerve stimulation for different types of lower urinary tract dysfunction in children. J urol 2009, 182, 2056-2061

14. Riedl CR, Stephen RL, Daha LK, Knoll M, Plas E, Pfluger H. Electromotive administration of intravesical bethanechol and the clinical impact on acontractile detrusor management: introduction of a new test. J Urol 2000; 164: 2108–11

15. Gladh G, Mattsson S, Lindstrom S. Intravesical electrical stimulation in the treatment of micturition dysfunction in children. Neurourol Urodyn 2003; 22: 233–42

16. Kajbafzadeh AM, Sharifi-Rad L, Ladi-Seyedian SS, Mozafarpour S. Transcutaneous interferential electrical stimulation for the management of non-neuropathic underactive bladder in children: a randomized clinical trial. BJU Int. 2016 May; 117(5):793-800

17. Turkan A, Inci Y, Fazli D. The short-term effects of physical therapy in different intensities of urodynamic stress incontinence. Gynecol Obstet Invest 2005; 59: 43–8

18. VD

19. Neveus T, von Gontard A, Hoebeke P et al: The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol* 2006; 176: 314
20. ICCS
21. Kajbafzadeh AM, Sharifi-Rad L, Baradaran N, Nejat F. Effect of pelvic floor interferential electrostimulation on urodynamic parameters and incontinency of children with myelomeningocele and detrusor overactivity. *Urology* 2009; 74: 324–9
22. Choi EK, Hong CH, Kim MJ, Im YJ, Jung HJ, Han SW. Effects of intravesical electrical stimulation therapy on urodynamic patterns for children with spina bifida: a 10-year experience. *J Pediatr Urol* 2013; 9: 798–803
23. Lombardi G, Musco S, Celso M et al. Intravesical electrostimulation versus sacral neuromodulation for incomplete spinal cord patients suffering from neurogenic non-obstructive urinary retention. *Spinal Cord* 2013; 51: 571–8
24. Capitanucci ML, Camanni D, Demelas F, Mosiello G, Zaccara A, De Gennaro M. Long-term efficacy of percutaneous tibial nerve stimulation for different types of lower urinary tract dysfunction in children. *J Urol* 2009; 182(Suppl.): 2056–61
25. Kajbafzadeh AM, Sharifi-Rad L, Mozafarpour S, Ladi-Seyedian SS. Efficacy of transcutaneous interferential electrical stimulation in treatment of children with primary nocturnal enuresis: a randomized clinical trial. *Pediatr Nephrol* 2015; 30: 1139–45

Table 1: Clinical features of children with Lower Urinary Tract Dysfunction

Variables	Groups	Before treatment Pt No.*	After end of treatment courses Pt No.*	One year follow up Pt No.*
Daytime wetting (%)	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	18/40 (40%) 19/40(41%) 0.541	0/40(0%) 7/40(17.5%) <b>0.005</b>	1/40(0.25%) 8/40(20%) <b>0.005</b>
Night wetting (%)	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	6/40(15%) 10/40(25%) 0.186	2/40(0.5%) 6/40(15%) <b>0.05</b>	3/40(0.75%) 10/40(25%) <b>0.05</b>
Urgency (%)	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	23/40(57.5%) 18/40(42.5%) 0.219	3/40(0.75%) 9/40(22.5%) <b>0.043</b>	3/40(0.75%) 10/40(25%) <b>0.04</b>
Constipation (%)	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	9/40(22.5%) 11/40(27.5%) 0.374	3/40(0.75%) 7/40(17.5%) 0.146	3/40(0.75%) 7/40(17.5%) 0.146
Urinary tract infection (%)	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	20/40(50%) 20/40(50%) 0.545	5/40(12.5%) 9/40(22.5%) 0.176	5/40(12.5%) 9/40(22.5%) 0.176
EMG <sup>¥</sup> activity during voiding (%)	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	27/40(67.5%) 32/40(80%) 0.155	13/40(32.5%) 21/40(52.5%) <b>0.05</b>	13/40(32.5%) 23/40(57.5%) <b>0.05</b>
Abnormal voiding pattern (%)	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	40/40(100%) 40/40(100%) 1	8/40(20%) 18/40(45%) <b>0.015</b>	8/40(20%) 20/40(50%) <b>0.015</b>
VUR <sup>§</sup> (%):	IF group Control group <i>P</i> <sup>†</sup>	7/40(17.5%) 10/40(25%) 0.253	-	3/40(0.75%) 8/40(20%) 0.132

\* Patient number, ¥ Electromyography, §Vesicoureteral reflux, †Chi-square test

The bold number shows significant P values.



Table 2: Uroflowmetry measurements and voiding episodes before, at the end of treatment courses and at one year follow up.

Variable	Groups	Before treatment	At end of treatment courses	One year follow up
Mean bladder capacity(ml)	IF group Control group <i>P<sup>a</sup></i>	424±123 463±121 0.374	238±58 366±67 <b>0.000</b>	227±86 344±127 <b>0.016</b>
Maximum urine flow(ml/sec)	IF group Control group <i>P<sup>a</sup></i>	10.2±2.9 9.5±2.4 0.863	22.1±6.8 11.8±5.7 <b>0.001</b>	21±8.3 12.8±4.8 <b>0.002</b>
Average urine flow (ml/sec)	IF group Control group <i>P<sup>a</sup></i>	5.8±2.1 5.2±2.2 0.437	8.7±4.5 8.8±3.2 0.912	9.9±3.1 7.8±3.7 0.105
Voided volume(ml)	IF group Control group <i>P<sup>a</sup></i>	426 ±133 407±129 0.188	204±94 361±105 <b>0.000</b>	218±85 329±103 <b>0.015</b>
Voiding time(sec)	IF group Control group <i>P<sup>a</sup></i>	54.1±20 65±20 0.144	29±7.7 56±21 <b>0.004</b>	28±7.2 46±19 <b>0.01</b>
Post- void residue(ml)	IF group Control group <i>P<sup>a</sup></i>	60±32 80±48 0.250	14.1±5.8 49±23.3 <b>0.03</b>	22.5±10.3 44.1±39 <b>0.03</b>
Mean number of voiding episodes(times/day)	IF group Control group <i>P<sup>a</sup></i>	2.6±1 2.7±0.73 0.291	6.3±0.84 4.3±1.1 <b>0.000</b>	6.3±1.4 4.7±1.3 <b>0.002</b>

<sup>a</sup> Student's *t*-test

The bold numbers show significant P values

# **Abstract**

## **Objectives**

The aim of current study is to assess the efficacy of transcutaneous interferential electrical stimulation (IFES) in the management of lower urinary tract dysfunction in children.

## **Patients and Methods**

In all, 80 children with lower urinary tract dysfunction without neuropathic disease [9boys, 71 girls; aged from 5 to 13 years old] were enrolled in the study and then randomly allocated into two equal treatment groups comprising IFES and control groups. The control group received medical treatment as well as basic urotherapy comprising diet, hydration, scheduled voiding, toilet training, and pelvic floor and abdominal muscles relaxation. Children in the IFES group likewise underwent standard medical treatment and basic urotherapy and also received IFES. Children in IFES group underwent a 15- session treatment program twice a week. A complete voiding and bowel habit diary was completed by parents before, after the treatment, and 1 year later for all children. Bladder ultrasound and uroflowmetry/electromyography were performed before, at the end of treatment course, and at the 1-year follow-up for all children.

## Results

Forty percentages of children in IFES group and 41% of children in control group had day time incontinence, which was significantly decreased in IFES group compared to controls at the end of treatment sessions and at 1 year follow up ( $P < 0.05$ ). At the end of the treatment course and at 1 year follow up, night-time wetting was improved in all children who had this symptom before the treatment in the IFES group compared to controls ( $P < 0.05$ ).

Maximum urine flow increased and voiding time decreased significantly in the IFES group compared with controls at the end of treatment sessions and 1 year later ( $P < 0.05$ ). All the children had abnormal flow curves at the beginning of the study. The flow curve became normal in 32/40 (80%) of the children in the IFES group and 22 of 40 (55%) in the control group by the end of follow-up ( $P < 0.015$ ).

No significant difference was observed in improvement of UTI, VUR and constipation in IFES group compared to controls.

## Conclusion

Combining IFES and urotherapy or medical treatment is a safe and effective therapy in the management of children with lower urinary tract dysfunction.

## Keywords

Voiding dysfunction, electrical stimulation, lower urinary tract dysfunction, bladder